图书情报工作
第 64 卷 第 14 期 2020 年 7 月



# 面向学科知识服务的微信小程序研究与实践*

徐源[1] 胡正银[1,2] 宋亦兵[3] 吴璇[3]

[1] 中国科学院成都文献情报中心 成都 610041 [2] 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系 北京 100190

[3] 中国科学院广州生物医药与健康研究院信息情报中心 广州 510530

摘 要：[目的/意义]通过相关研究与实践，为运用微信小程序助力学科知识服务提供思路与参考。[方法/过程]分析微信小程序的特性与服务现状，提出以用户为中心的“大环境、深发现、小前端、富生态”的学科知识服务框架与模式，并从信息服务、知识服务、个性化服务等视角进行服务内容研究。以“干细胞助手”微信小程序为例进行案例实践，证明该方法的可行性。[结果/结论]只要合理规划、科学布局，小程序生态也能承载丰富的学科知识服务应用，从移动端支持用户的科研创新活动。

关键词：学科知识服务 微信小程序 知识发现 科技大数据 知识图谱

分类号：G250

DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2020.14.006



## 1 引言

伴随着知识服务的深化与移动互联网的迅速普及，用户对知识的需求更为强烈，推动了学科服务模式的转变。移动互联网极大地拓展了学科知识服务的阵营[1]，服务的触角突破时间、空间的限制，延伸到用户的一切活动中。用户可以通过移动终端便捷地获取各种显性和隐性的信息与知识，提炼学科知识内容，寻找问题解决方案。泛在化学科知识服务模式提高了服务质量，升华了服务内涵。

移动信息技术日新月异的今天，泛在化学科知识服务的形式与工具呈现多样化，如 APP 客户端、微网站、微信公众号等。它们在服务方式、运行平台、开发成本以及用户体验等方面各有差异[2]，2017 年 1 月 9 日微信小程序（以下或简称“小程序”）走入公众视野。它作为微信的一款战略性产品，是具有划时代意义的平台级创新，为海量的服务和丰富的应用而生。用户无需安装与下载小程序，扫一扫或搜一下，即可直达服务[3]，实现了应用“触手可及”的梦想。

## 2 学科知识服务小程序的价值以及必要性

学科知识服务小程序的核心价值在于：从移动端高效地建立起科研用户与学科知识服务的链接。在小程序构建的创新服务模式下，将场景需求转化为服务入口，以帮助用户从学科知识库中提取信息和知识，解决科研问题。下面从用户需求满足、知识服务体系、技术开发特性以及运行平台支撑 4 个方面，阐述布局学科知识服务小程序的必要性。

### 2.1 满足“专、快、轻”的移动知识服务需求

泛在知识环境下，用户的需求不断地优化升级，学科知识服务面临更高的要求和更为严峻的考验。用户不但需要解决问题，更渴望寻求一种更为高效、轻便以及专业的解决方案。小程序以面向场景化的知识需求、低消耗、无束缚、少信息干扰等特性，很好地契合了新需求，担负起新型知识服务的使命。

### 2.2 与其他服务方式互补，形成泛在学科知识服务体系

#### 2.2.1 学科知识服务小程序是对 APP 应用的精简与纵向深化

学科知识服务 APP 面向稳定用户群、针对高频应用场景提供“大而全”的服务，体现了“服务为王”的原则，一度成为打造“一站式”移动知识服务的主流方式。而学科知识服务小程序面向低频场景，构筑长尾应用，与 APP 形成互补。小程序简化了信息构架，打

* 本文系中国科学院信息化专项“面向干细胞领域知识发现的科研信息化应用”（项目编号：XXH13506-203）研究成果之一。

作者简介：徐源（ORCID：0000-0003-4246-5730），馆员，本科；胡正银（ORCID：0000-0002-5699-9891），网络与信息系统部副主任，副研究馆员，博士，通讯作者，E-mail：huzy@clas.ac.cn；宋亦兵（ORCID：0000-0002-0714-5187），信息情报中心主任，高级工程师，本科；吴璇（ORCID：0000-0002-7998-5644），工程师，硕士。

收稿日期：2019-11-20 修回日期：2020-02-10 本文起止页码：54-62 本文责任编辑：王传清

徐源，胡正银，宋亦兵，等.面向学科知识服务的微信小程序研究与实践[J].图书情报工作,2020,64(14):54－62.

通了用户获取服务的最短路径[4]。其功能上抛繁求简,以核心需求为靶向,进行纵深开发,提高了学科知识服务的质量和时效。学科知识服务小程序利用微信的强传播力为 APP 导流。

### 2.2.2 学科知识服务小程序为微信公众号赋能

学科服务公众号是“以信息为主”的微内容平台,利用短消息、网文和短文体提供微阅读的服务。若学科知识服务仅限于有限的信息发布,不仅是对用户多元化需求的忽视,也是对微信技术能力与用户资源的极大浪费。学科知识服务小程序能够构建丰富的移动应用,极大地拓展公众号的服务范畴。小程序不但能支持检索、筛查、利用等更多的信息行为,增强用户对学科信息的处理能力,还能利用大数据环境,基于学科知识库提供深度知识服务。学科公众号与小程序无缝对接,延伸了小程序的应用情景,增强了服务能力。

### 2.3 “短、平、快”的技术开发特性

微信官方提供开发者工具作为小程序开发的基础平台,匹配了前端 UI 组件库,并提供丰富的 API 开放接口。因此,相比 APP 应用,学科知识服务小程序的开发门槛更低,经济成本更小,时间周期更短。小程序能自适应移动端的不同平台与系统,无需重复刷新页面,加载速度比知识服务微网站更高效,具备优质的用户体验。

### 2.4 强大的运行平台支撑

学科知识服务小程序依存在微信里,拥有庞大的用户资源保障,能有效地拓展知识服务人际网络,扩大知识传播效应。小程序拥有 41 个流量入口,扩大了知识服务的半径。微信官方提供数据分析工具,方便开发者掌握运营数据,勾勒学科用户画像,为个性化服务提供部分依据。

## 3 相关研究与服务现状分析

微信小程序吸引了信息服务领域的关注。笔者选择中国知网数据库为检索对象,直接以“微信小程序”与“学科知识服务”为主题进行检索,没有产生有效的检索结果,进而调整检索策略为“微信小程序”与“知识服务机构”为主题进行组配检索。其中,选取有代表性的知识服务机构,将其主题词设定为:图书馆、图书情报、科研、出版、期刊、数据库供应商以及咨询公司。截至 2019 年 11 月 30 日最终得到 62 条检索结果,统计结果显示:2018 年发文量达峰值为 28 篇,2019 年为 25 篇。由此可见,目前基于小程序的学科知识服务理论与方法的研究较匮乏。对文献内容进一步分析发现,研究点集中在小程序与各知识服务机构的融合发展服务路径规划方面。相比之下,上述知识服务机构结合自身业务需求进行的服务实践则更为丰富。本文结合网络查证、小程序搜索等方法列举部分典型应用,如表 1 所示:

表 1 基于微信小程序的信息与知识服务

| 机构 | 信息服务 | | 知识服务 | |
|---|---|---|---|---|
| | 内 容 | 案 例 | 内 容 | 案 例 |
| 出版机构 | 往期阅读 | 《机器人与智能系统》[5]、《青岛园林》[8] | 【法律知识服务】法学文献与案例数据展示、基于法律知识体系的一站式推送、法律知识与案例间的关联发现、法学智能问答、诉讼费与损害赔偿计算[9] | “法信”(人民法院出版社)[9] |
| | 宣传推广 | 《中国医药科学》[5]、《园艺天地》[5] | | |
| | 线上营销 | 《中国标准化》[6]、《杏林王者》[7]、《中国国家地理》[8] | 【药学知识服务】基于核心知识库推送疾病知识、典型病例展示、医学知识智能查询、医学计算、专题汇聚、医学词典[10] | “人卫临床助手”(人民卫生出版社)[10] |
| | 信息发布 | 《JAS 自动化学报》[6] | | |
| 图书馆 | 馆藏查询<br>预约续借<br>资讯阅览<br>图书推荐 | 高校图书馆:“北京大学图书馆”“华东师范大学”;公共图书馆:“国家农业图书馆”“上海黄浦区图书馆”等小程序[12－16] | 【机构知识服务】学者信息查询、成果认领与查询/纠错、高被引论文查询、学术名片分享[17] | 机构知识库小程序(厦门大学图书馆)[17] |
| 科研机构 | 科研管理<br>学术会议<br>成果转化<br>仪器管理<br>学术交流 | “学识云”“科研差旅”<br>“学术会议 PLUS”<br>“科袖”<br>“Lab 管家”<br>“科研圈” | 【计算机领域知识服务】论文、新闻以及专家的智能检索、个性化智能推荐、专家学术画像功能、高引学者与论文精选[19]<br>【农业知识服务】科技成果展示、权威数据报告发布、农知搜索、农业知识服务专题[20] | AMiner“科研小脉”(清华科技大数据研究中心)[19]<br>“农业专业知识服务”(农业信息研究所)[20] |
| 数字资源供应商 | 论文检测 | 知网“论文检测”、维普“论文检测”“PaperYY 论文查重” | 【研究与协同学习知识服务】动态、交互、图谱化阅读、研究性探究式深度学习、一站式创作投稿、学术社交、个人知识管理[22] | “CNKI 研学平台”(中国知网)[22] |
| | 论文搜索 | “iDATA 文献搜索”[21]、“WOS 核心期刊”[21] | | |

出版机构知识服务的重心在于原创性内容生产与知识供给,其提供的知识服务是以市场为导向,兼顾经济效益。因此多数出版机构小程序提供以往期阅读、宣传推广、线上营销以及信息发布等功能为主的信息服务[5]。与此同时,一些权威的出版社整合专业出版资源优势,孵化出学科知识服务类小程序产品,如人民法院出版社研发的"法信"[9]、人民卫生出版社研发的"人卫临床助手"等小程序[10]。

图书馆作为学术信息服务机构,以专业的服务能力和丰富的存量文献资源为基础实现知识服务[11]。因为图书馆具备公益性、服务性的特点,图书馆小程序提供的业务范畴多为馆藏查询、预约续借、资讯阅览、图书推荐等基础业务[12]。部分图书馆在传统服务的基础上映射出知识服务,如厦门大学图书馆构筑了机构知识库小程序,进行知识资产管理,为数据挖掘和增值服务奠定基础[17]。

科研机构推出部分移动知识服务产品以满足科研管理、会议信息发布、成果转化、学术交流等信息服务需求,但是更加关注面向科研创新和战略决策,提供分布式、嵌入式的知识服务[18],如清华大学数据研究院科技大数据研究中心研发"科研小脉"微信小程序[19]、中国农业科学院农业信息研究所研发"农业专业知识服务"小程序[20]。

数字资源供应商研发的小程序大多基于文献数字资源提供工具型应用,有效地用于论文检测、搜索等常规业务,如"iDATA 文献搜索"小程序[21]。CNKI 推出了"研学平台"知识服务小程序,将文献服务、知识服务深入到读者个人的研究和学习业务中。然而,CNKI、万方构筑的大量行业、学科知识服务平台,服务层出口几乎都是面向 PC 端的应用或 APP 软件,布局小程序应用的平台寥寥无几[22]。

通过调研分析发现,虽然上述机构发布的小程序出现了少许知识服务类应用示范,但多数应用是以传统的资源型、信息型以及工具型为主,服务核心为文献与信息服务,难以支持用户的知识应用和创新过程。以学科知识为内容,以解决问题为目标的深度知识服务产品十分缺乏。笔者认为小程序要实现服务的深化与转型,亟需解决服务内容、受众、深度、方式、模式等几方面存在的问题(见表 2)。

针对这些问题,笔者重点分析了表 1 中知识服务类小程序的研发思路,如"科研小脉"[19]与"法信"[9],发现它们的服务内容体现了专业化、知识化、个性化等知识服务的典型特征,给我们的研究带来了诸多启示。

表 2 服务现状中存在的问题

| 对象 | 问题描述 |
|---|---|
| 服务内容 | 学科领域特色不鲜明,多为通用领域的信息服务与文献服务,信息丰富而知识匮乏 |
| 服务受众 | 服务受众趋于大众化,缺乏精准服务于学科用户的典型应用 |
| 服务深度 | 停留在浅层次服务,没有以问题为导向提供深度知识发现服务。知识之间孤立,缺乏有效的挖掘和组织 |
| 服务方式 | 缺乏优质的个性化、精准化服务,智能化程度有待提高 |
| 服务模式 | 小工具、小应用居多,单打独斗,没有在知识发现体系下形成学科知识服务网络,用户难以留存 |

笔者认为要基于小程序提供优质的学科知识服务,需要重点思考服务模式、应用策略以及服务内容等关键问题,梳理出宏观思路,以有效地指导应用实践。

## 4 服务框架与模式

笔者以知识服务与知识组织的基础理论为指导,面向"专、快、轻"的泛在化学科知识服务需求,基于微信小程序构建"大环境、深发现、小前端、富生态"的学科知识服务框架。框架强调大数据环境下学科资源多样性的特点,将通用的知识发现过程模型与知识服务应用模块相结合,将移动知识服务融入科研活动过程,建立起服务与用户的连接[23],设计多层次的服务内容,充分利用小程序的技术特性,采用"去中心化"服务模式,输出信息与知识。

如图 1 所示,框架分为 3 层组织结构,包括数据层、发现层以及小程序服务层。数据层采集学科资源并进行数据的序化;发现层对数据资源进行组织和知识挖掘,实现数据知识化与知识再生,形成学科知识库;小程序服务层面向移动端推送知识发现的成果并与用户有效交互。由此可见,作为知识服务体系的顶层应用,小程序必须以学科资源库为基础,以学科知识库为支撑,才能满足用户不同层次的知识需求,在移动端将用户、资源与服务三者有效地整合起来。

### 4.1 大数据环境层为小程序提供数据保障

大数据的车辙已经将人们推进数据密集型科研时代,数据成为各学科研究的知识基础[24]。大数据驱动已经成为知识服务创新的新兴引擎。学科知识服务小程序应当以大数据思维和理念为主线,以科技大数据资源为条件保障,对知识服务需求进行准确抓取[25]。知识发现系统应整合科研院所、高等院校、科技企业、政府机构以及互联网发布的文献数据、科学数据、产业数据、专业学科数据以及网络数据,共同构成学科资源体系,为小程序服务生态提供数据支撑。小程序采集用户使用行为信息,为建立移动行为分析知识库,实现

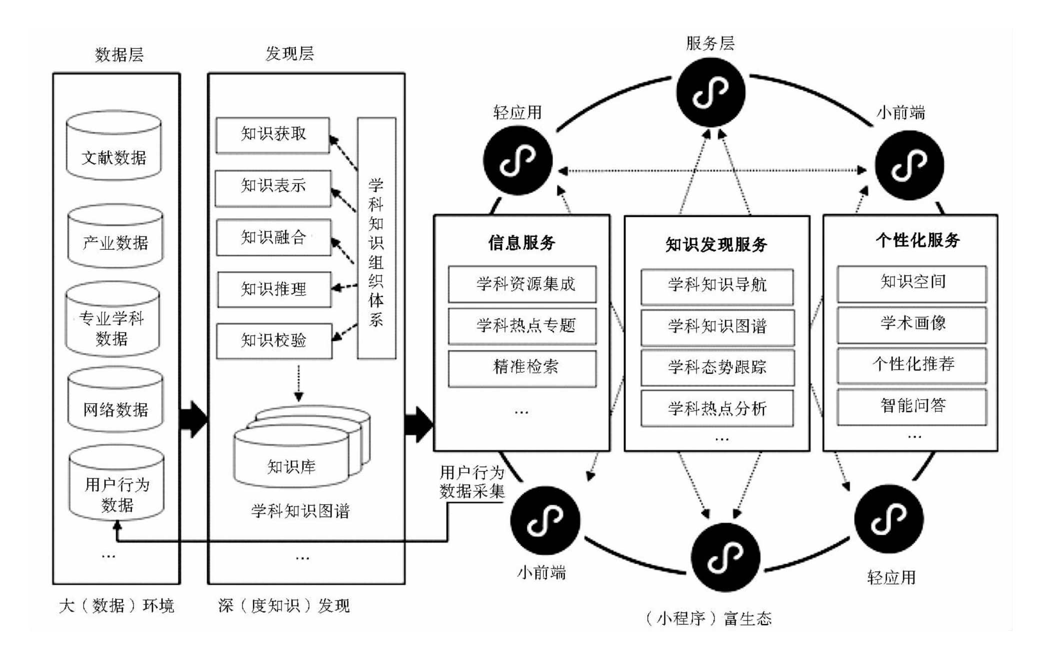



图1 基于微信小程序的学科知识服务框架



精准服务提供数据基础。

实际运用中，小程序对原有底层数据库进行无缝连接与统一调度是个难题。由于微信小程序的前端必须使用腾讯自身的微信开发者工具，基于 MINA 框架实现，所以为了保持数据与逻辑的独立，实现各层的无缝连接，就需要开发者搭建前后端分离、免耦合的系统构架。目前 RESTful 风格的 API 成为了前后端分离的最佳实践。在数据库的统一调度方面，可借鉴厦门大学机构知识库小程序的解决方案，其底层库由多个子系统组成，子系统没有采用一致的数据库架构。因此，小程序的数据服务端应用程序采用了 Laravel 框架进行开发，从子系统的不同数据库查询并获取需要的数据，从而实现对不同子库数据的统一调度[17]。

## 4.2 深度知识发现层为小程序提供技术与方法支撑

知识发现层是整个构架的工作核心，针对数据层的资源进行深度挖掘和关联，并面向服务层推送知识发现的成果，为小程序提供深度知识发现服务保障。构架中的知识发现层采用了知识图谱的关键技术与构建方法支撑新型服务。知识图谱为海量、异构、动态的大数据表达、组织、管理以及利用提供了有效的方式[26]。通过知识图谱建立的具有语义处理能力与开放互联能力的知识库，在专业化、智能化学科知识服务中产生较高的应用价值，如"科研小脉"微信小程序就是以 AMiner 计算机领域知识图谱为基础。

系统对多源异构数据进行抽取和转换，从结构化、半结构化和非结构化数据中提取实体、关系和属性等知识要素信息形成知识，并进行符号化、形式化、模式化的知识表示。通过知识融合对知识进行消歧和链接，增强知识的逻辑性和表达能力。运用知识推理规则与推理方法对实体、属性、关系、概念进一步挖掘并发现隐含的知识。采用自动检测与人工辅助等方式对数据进行知识校验与质量评估。最终，通过知识关联与映射处理，根据知识表现的特点和服务需求构建专业学科知识图谱，为小程序的知识服务提供引擎。

## 4.3 服务层输出知识发现成果，与用户进行交互

小前端：聚焦用户核心需求，打造服务层的轻应用。为了全方位满足用户需求，学科知识服务平台或 APP 通常会提供全链条式的知识服务，覆盖资源集成、知识集成、技术集成及服务集成等多个层面，以形成完整的解决方案。但是，小程序轻应用的特性与"用完即走"的服务理念，决定了单个小程序无法承载过于复杂的应用。在移动环境下，碎片化时间内，用户很难沉浸式地遍历知识发现系统的全部功能，信息与功能的过载反而会减低用户的粘度。因此，单个小程序的专注重点应是学科知识服务的绩效而非规模，聚焦科研用户核心需求，做到功能单纯，逻辑明确，切忌贪大求全[6]。将复杂的知识服务针对一种情境或需求，分解为细小简单的任务单元，构成小而专一[27]、低耦合度且高度自治的单个小程序，实现微型服务。

富生态：串联服务，布局学科知识服务小程序矩阵。布局小程序矩阵，实际上就是组配微型服务，完善服务链，搭建多层次的小程序知识服务产品体系，构建服务生态。在小程序生态内部实现学科知识服务的集成化、中心化，达到整合资源、发现知识、推送成果的服

务目标。学科知识服务小程序矩阵具有多点触达、服务串联、版图扩张、分摊风险以及增加曝光度等优点。小程序矩阵不单是应用间简单的跳转互连，更重要的是让各小程序都围绕具体业务承载不同的功能，服务与服务之间互相协调与配合，根据业务逻辑使用轻量级的通信机制进行沟通。例如：知乎微信小程序生态是以“知乎 Live”小程序作为核心，串联了原网站内容移植类小程序（“知乎热榜”“知乎大学”“知乎日报”“知乎训练营”）与服务延伸类小程序（“知乎答题王”“说话的地方”）共同组成了“知乎”知识服务小程序产品体系。

## 5 服务内容



移动信息空间中，可以利用用户知识利用行为特征来进行场景需求的判定，从而映射服务内容。用户知识利用过程包含由信息到知识的获取、选择、吸收、利用以及创新。用户知识利用行为表现为浏览、查找、选择、利用等具体的方式。笔者根据不同的服务深度，将学科知识服务内容归纳为信息服务、知识发现服务以及个性化服务三类，根据不同的用户行为方式来丰富服务内容。

### 5.1 学科领域信息服务

学科资源集成：学科知识服务小程序应该重点突出专业化与学术化的特点，集成特定学科领域的各类数据资源，按照学科知识组织体系进行细致的信息组织和分类，方便用户浏览。

学科知识检索：在小程序“用完即走”的服务理念下，移动检索自然成为了高频应用，大幅提升使用绩效。面向学科知识服务的移动检索不同于常规的信息检索，不但强调遵从移动检索行为规律，更重要的是体现智能化、知识化的检索价值。小程序基于学科知识库进行语义检索，提高了查全率和查准率。

### 5.2 学科知识发现服务

学科知识导航：学科知识导航打破了传统的知识分类和组织方式，通过信息的收集与分析，将知识按学科或主题进行聚类和重组，为用户提供链接和导引服务。小程序以知识导航图和知识地图的方式展示出来，与用户交互，引导其高效、便捷地获取知识。

学科知识图谱：通过建立知识之间的关联链接，将碎片化的数据有机地组织起来，并利用可视化技术和知识表示技术将大量数据以多种形式呈现出来，帮助科研用户寻找数据中的结构、特征、模式、趋势、异常现象或相关关系[28]。

学科态势跟踪：学科知识服务小程序有效地集成、展示、描绘学科发展动态与趋势，以形成针对性更强、指向性更高的知识服务产品，从而满足科研用户深层次、前瞻性、预见性的知识需求，启发科研创新思维。

### 5.3 个性化服务

知识空间管理：学科知识服务小程序为每一位用户提供一个虚拟空间。用户可以自由快捷地按自己的需求筛选、汇集数据，创建自己感兴趣的专题，实现个性化信息自组织，提高科研工作效率。

学术画像：学科知识服务小程序从用户的特征数据（如使用历史、行为挖掘、特征分类和反馈分析等）中理解用户的习惯和兴趣，构建用户画像模型，打上学术标签。

个性化推荐：学术画像驱动以个性化推荐为代表的主动服务。在此基础上，通过模式识别与机器学习，分析并预测用户感兴趣的知识领域，根据用户兴趣模型将相关的知识推送给科研用户[29]，也可以通过聚类、分析、关联等规则找到兴趣相投的用户加以归类，并将知识推送给相似需求的用户[30]；小程序通过提供个性化定制服务，提高对用户需求的支持力度。如“科学家在线”微信小程序支持用户订阅关注的研究领域，个性化地主动推荐专家信息。

智能问答：基于知识层面的深度智能问答系统已成为人工智能发展不可缺少的一部分[31]。智能问答是知识图谱的典型应用，学科知识图谱为智能问答系统的实现提供了高质量的知识来源。小程序则提供了更为轻便的问答入口。系统精准捕捉用户搜索意图，理解用户自然语言提问，通过小程序层将答案直接返回给用户，如人民法院推出的“法信智答”小程序。

## 6 “干细胞助手”移动知识服务实践

干细胞是当今生命科学研究的热点和前沿，正孕育着重大的科学突破与巨大的产业带动[32]。干细胞领域大数据驱动的知识发现与技术突破正成为科技创新的新引擎，为了更好利用干细胞科研大数据，中国科学院成都文献情报中心与中国科学院广州生物医药与健康研究院联合研建“干细胞知识发现平台”（网址为：http://stemcell.kmcloud.ac.cn），为干细胞领域的用户提供集科技大数据汇聚、知识计算及干细胞知识发现为一体的“一站式”知识服务。

干细胞领域知识发现课题组于2018年11月26日在“第十一届广州国际干细胞与再生医学论坛”上，进行了干细胞知识发现平台用户体验调查。120份调

查问卷结果统计显示,72%的用户认为平台集成的学科数据丰富,提供的功能强大,但现有的服务方式单一,仅支持PC桌面端的应用,不能有效地满足用户泛在化的知识服务需求,如:①在实验与教学间隙等碎片时间,及时获取干细胞领域的信息与知识;②可以根据自身需求选择性地使用平台功能;③平台向移动端主动推送信息与服务;④通过微信传播进行知识分享。面向这些迫切的用户需求,课题组运用“大环境、深发现、小前端、富生态”的服务模式,研发出“干细胞助手”微信小程序,作为“干细胞知识发现平台”在移动端的服务拓展。小程序界面与入口如图2所示:




图2 “干细胞助手”微信小程序界面与入口

“干细胞助手”小程序采用前后端分离的架构设计。其前端基于MINA框架构建,开发语言为WXML、WXSS以及JavaScript。后端系统采用基于Python语言的Flask框架实现,并使用RESTful风格API作为后端服务接口,传递JSON数据,实现前后端响应。系统以Solr为搜索引擎,以MySQL为存储数据库。

### 6.1 数据层:干细胞科研大数据环境为小程序提供数据支撑

在干细胞领域,科研大数据呈“井喷式”增长,具有数量巨大、类型繁多、关系复杂和来源分散等特点。系统融合多源数据,构建干细胞科研大数据库,共集成了16种科研数据,包括:①论文、专利、标准、报告、期刊等科技文献;②资讯、学者、项目、会议等科技活动信息;③政策法规、医药产品等产业信息;④科学实验、临床实验、科学仪器、实验动物与实验试剂等科学数据。涉及“政、产、学、研、医、用”多个领域。目前,干细胞科研数据库的数据总量超过42万条,为基于小程序的学科知识服务创造了大数据环境,提供了丰富的、高质量的数据支撑。

### 6.2 发现层:“干细胞知识图谱”为小程序提供深度知识发现服务保障

“干细胞知识图谱”作为学科知识库,以知识应用与服务为目标,为“干细胞助手”小程序输送知识发现的成果。发现层运用了知识获取、知识表示、知识融合、知识校验等技术手段,从知识内涵挖掘与知识语义关联两个层面,为小程序提供深度知识发现服务保障:①知识内涵挖掘为小程序端知识点的输出提供保障:系统采用知识挖掘技术,从科学仪器、动物模型、实验技术、细胞器官、疾病基因等科研人员关注的视角,挖掘领域知识实体,多维度、细粒度地揭示干细胞领域科

技信息蕴含的知识内涵;②知识语义关联为小程序端各信息或实体间关系的输出提供保障:系统综合科学计量学指标与文本挖掘技术,基于引用、致谢、合作网络、知识实体共现等关系,建立知识图谱中各类科技信息、知识实体等之间的语义关联。

### 6.3 服务层:呈现干细胞知识发现成果

#### 6.3.1 功能精简、逻辑清晰的移动端展示与发布

“干细胞助手”微信小程序在移动终端基于“干细胞知识图谱”进行数据、成果以及服务的集成化、关联化、语义化、可视化以及个性化的呈现。“干细胞助手”微信小程序作为移动端应用,更强调轻应用的价值,聚焦以科研数据发现、数据获取为主的核心需求,提供了数据展示、智能检索与个性化知识服务三大功能(见表 3),为科研人员提供“小、精、专、快”的学科知识服务。

表 3 “干细胞助手”微信小程序功能一览

| 类别 | 栏目 | 内容描述 |
| --- | --- | --- |
| 数据展示 | 科研数据分类展示 | 提供论文、专利、科学仪器、实验动物、专家、机构、政策、产品等 16 类干细胞领域科研数据的分类展示;支持用户对感兴趣的数据进行微信分享与收藏管理,引流用户至 PC 端查看原文 |
| | 知识图谱展示 | 对科研数据进行多维度(如科学仪器、实验动物、实验方案、实验试剂、方法技术、细胞、器官、疾病、基因等)与细粒度(知识实体)的知识画像,用户不用查看原文便可快速掌握数据里蕴含的知识点;提供数据的精准过滤以及可视化展示功能 |
| | 热点专题展示 | 建设“人类胚胎实验伦理规范”与“干细胞研发动态”等热点专题,为科研情报服务提供信息化支撑 |
| 智能检索 | 组合检索 | 提供从干细胞实体、概念出发的语义智能检索功能,利用科技资源类型(如论文、期刊等)与知识棱镜(如细胞、器官、疾病等)的组合检索方式,实现多维度、细粒度的知识检索 |
| | 检索结果可视化 | 基于检索结果的可视化呈现 |
| 个性化服务 | 个性化数据管理 | “个人中心”汇聚了用户历史收藏与历史分享数据,方便用户进行数据管理 |
| | 科研标签 | 从知识实体的角度细粒度地刻画用户特征,构建科研标签。小程序后端采集用户行为数据(如:收藏、分享、检索、阅读等)获取用户高频关注的知识点汇成词汇表,生成用户行为特征向量并进行聚类分析,抽取聚类获得的中心向量前 6 维和用户行为统计获得的向量前 4 维组合形成 10 枚用户标签 |
| | 个性化智能推荐 | 小程序后端采用协同过滤推荐算法,运用用户兴趣建模、用户相似度计算、数据降维以及用户聚类等具体的技术,预测用户的兴趣点,为用户推荐其可能感兴趣的科研数据 |

#### 6.3.2 丰富小程序应用,构筑干细胞知识服务生态体系

未来,课题组计划基于“干细胞知识图谱”,构建更为丰富的小程序应用,形成小程序应用生态体系,包括探索扩建“干细胞前沿热点探测”小程序,从国际、国家研发重点以及中国科学院重点突破方向等不同层面,展示干细胞前沿主题;扩建“干细胞科研画像”小程序,对科研机构、学者等创新主体进行科研产出画像;扩建“干细胞科普”小程序,汇聚并展示干细胞科普资源与信息,包括科普资讯、实验视频、科研图像、课件等。希望通过后续的探索实践能实现整个小程序产品体系。干细胞系列小程序相互引流,形成流量洼地,打造学科知识服务品牌,为干细胞科研创新活动以及科研管理工作提供更加高效、便捷的服务。

### 6.4 小程序使用情况与用户评价

“干细胞助手”小程序主要采用互联网媒体大众传播与学科馆员定向传播两种推广方式。目前主要的目标用户为广州生物医药与健康研究院的科研人员与研究生。根据微信官方提供的“小程序数据助手”统计显示:自 2019 年 4 月 23 日中国科学院官网发布“干细胞助手”小程序试运行以来,共累计用户 479 人,其中有 69 位用户将“干细胞助手”添加到“我的小程序”里收藏;长时间(大于超过 100 秒)访问的用户为 33.9%;个人中心模块的访问量仅次于首页,个性化功能成为了用户关注的焦点;活跃用户来自广州、成都、北京、上海等多个地域。“干细胞助手”小程序受到众多科研用户的好评,认为小程序能为自己的科研活动提供“便捷、专业、精准、高效”的数据获取、信息推送、知识发现等服务,它不但成为了“无处不在,触手可及”的科研助手,也成为了泛在学科知识服务的应用示范。

## 7 结语

本文分析了基于微信小程序提供学科知识服务的必要性,在对相关研究与服务现状调研的基础上,从服务内容、服务受众、服务深度、服务方式以及服务模式等 5 个方面提出亟待解决的问题,并围绕这些关键问题开展针对性研究。

文章基于小程序“小、精、专”的特性,尝试构建创新型学科知识服务框架,其特点在于:以面向科研创新的学科用户为服务对象;服务内容包含信息服务、知识服务与个性化服务 3 个方面,以满足用户不同层次的需求;服务模式上,打破对小程序只能构建小应用、小

工具的认知壁垒,运用小程序矩阵打造服务生态,提供多样性服务。本文提出小程序与学科知识服务相融合的"大环境、深发现、小前端、富生态"的服务策略,既体现了轻应用的价值,又为泛在化知识服务的理论与实践研究提供了新的视角与思路。笔者将服务框架的基本元素、宏观思路、应用策略进行抽象提炼,以兼容不同学科的知识服务需求,具备一定通用性。最后,课题组运用研究的成果指导"干细胞助手"小程序研发,进一步证明服务框架、模式以及策略的可行性和实用性,以期为同类知识服务小程序的构建提供参考。

笔者通过研究与实践发现:①学科知识服务需要小程序助力,完善泛在化服务体系;②只要合理规划、科学布局,小程序生态也能承载丰富的学科知识服务;③目前,同类的研究与典型示范还比较稀缺,需要大量的探索实践来不断完善、细化研究结论。相信在不久的未来,基于微信小程序的学科知识服务将成为泛在知识服务的重要模式之一,有效地支持科研创新活动。



**参考文献:**

[1] 魏炼. 高校图书馆从学科服务平台到学科知识服务平台的升级——以江汉大学图书馆为例[J]. 图书馆学研究,2018(3):66－71.
[2] 耿雷. 微信小程序在博物馆中的应用探析[J]. 文物鉴定与鉴赏,2018,114(21):114－116.
[3] 腾讯视频. 张小龙首次公开解读小程序:在微信没有入口 1 月9 号正式推出[EB/OL]. [2019－11－28]. https://v. qq. com/x/cover/r43ex9nr9hokyzd/l002287iux4. html.
[4] 薛欢雪. 互联网生态下基于信息管理的微信小程序新探[J]. 图书馆学研究,2018(9):80－83.
[5] 孔文静. 学术期刊微信小程序的开发策略[J]. 青年记者,2019(15):60－61.
[6] 李广欣. 微信小程序在科技期刊移动端服务中的应用[J]. 中国科技期刊研究,2018,29(8):806－812.
[7] 王利广. 出版机构微信小程序发展值得期待[N]. 中国新闻出版广电报,2019－05－21(4).
[8] 周巍. 学术期刊开发微信小程序的价值与策略探析[J]. 传媒,2018(18):42－44.
[9] 熊玲,百华睿,周坤. 国内传统出版知识服务产品分析[J]. 中国传媒科技,2018(10):14－19.
[10] 万众. 人卫临床助手、人卫用药助手专业版上线 科学诊疗和合理用药的好帮手[J]. 中国卫生信息管理杂志,2019,16(1):120－121,108.
[11] 刘家益,郭红梅. 知识服务:图书情报机构的探索与出版机构的反思[J]. 出版科学,2019,27(4):9－14.
[12] 芦晓红. 图书馆微信小程序的应用现状与展望[J]. 图书馆学研究, 2018(11):19－25.
[13] 严栋. 我国图书馆微信小程序使用现状分析[J]. 数字图书馆论坛,2018(10):60－63.
[14] 杨毅,李兆瑞. 微信小程序在高校图书馆中的创新实践[J]. 信息记录材料,2019,20(2):68－70.
[15] 刘鋆. 微信小程序在高校图书馆领域应用情况分析[J]. 四川图书馆学报,2017(6):57－60.
[16] 王天泥. 当图书馆遇上微信小程序[J]. 图书与情报,2016(6):83－86.
[17] 陈和,周绍彬,林静,等. 微信小程序在机构知识库服务中的应用实践与分析——以厦门大学机构知识库为例[J]. 情报理论与实践,2019,42(9):123－127.
[18] 李麟,初景利. 国外文献信息服务机构知识服务实践研究——以 LANL 研究图书馆、CISTI、MPDL 为例[J]. 图书情报工作,2012,56(15):5－8.
[19] TANG J,ZHANG J,YAO L M,et al. AMiner: Extraction and mining of academic social networks[C]// Proceedings of the 14th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining. Las Vegas: ACM,2008:990－998.
[20] 我国首个农业专业知识服务系统正式发布[J]. 今日农药,2018(10):30.
[21] 腾讯云. 推荐 5 个科研小程序——为科研工作提供助力[EB/OL]. [2019－10－24]. https://cloud. tencent. com/developer/news/331676.
[22] 搜狐. 知网产品|更新啦,CNKI 研学平台小程序上线! [EB/OL]. [2019－11－28]. http://www. sohu. com/a/337357472_734862.
[23] 陈茗君. 网络环境下的高校图书馆学科知识服务平台设计[J]. 图书馆,2009(4):68－69.
[24] TOLLE K M,TANSLEY D,HEY A J G. The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery: point of view[J]. Proceedings of the IEEE,2011,99(8):1334－1337.
[25] 苏新宁. 面向知识服务的知识组织理论与方法[M]. 谢靖,许续堪,沈思,等. 北京:科学出版社,2014:59－61.
[26] 徐增林,盛泳潘,贺丽荣,等. 知识图谱技术综述[J]. 电子科技大学学报,2016,45(4):589－606.
[27] Martinfowler. Microservices a definition of this new architectural term[EB/OL]. [2019－12－10]. https://martinfowler. com/articles/microservices. html.
[28] 周海燕,郭建忠,王家耀. 知识发现与数据可视化技术浅析[J]. 信息工程大学学报,2002,3(4):78－80.
[29] 邵慧丽,张帆. 基于知识发现数字图书馆知识服务研究[J]. 图书馆,2016(2):70－73.
[30] 朱环宇. 知识发现在数字图书馆服务中的应用研究[J]. 现代交际,2016(23):19－20.
[31] 吴炳林. 基于中文深度智能问答系统的证据检索和评分算法研究[D]. 郑州:郑州大学,2018.
[32] 周琪. 体细胞重编程,挑战与希望[C]//细胞－生命的基础——中国细胞生物学学会 2013 年全国学术大会·武汉论文摘要集. 武汉,上海:中国细胞生物学学会,2013:7－8.

作者贡献说明：
徐源：提出研究方法，设计研究方案，论文撰写、案例架构设计；
胡正银：案例架构设计；设计与讨论研究思路与方案，论文撰写、修改与定稿；
宋亦兵：案例架构设计；
吴璇：案例架构设计。

## Research and Practice on WeChat Mini Programs for Subject Knowledge Service

Xu Yuan[1] Hu Zhengyin[1,2] Song Yibing[3] Wu Xuan[3]
[1] Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences Chengdu, Chengdu 610041
[2] Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[3] Guangzhou Institute of Biomedicine and Health, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510530

Abstract: [**Purpose/significance**] Through related research and practice, ideas and references are provided for the use of WeChat Mini Programs to promote subject knowledge service. [**Method/process**] This paper analyzed the characteristics and service status of WeChat Mini Programs, proposed the mobile knowledge service framework and model of " big environment, deep discovery, small front end and rich ecology" centered with users based on WeChat Mini programs. It studied the service contents of WeChat Mini Programs for the perspective of information service, knowledge service and personalized service. This paper took the WeChat Mini Programs of "Stem Cell Helper" as an example for case study, and it is proved the feasibility of the method. [**Result/conclusion**] It believes that, the Mini Programs ecology can also carry a wealth of subject knowledge service applications and support the user's scientific and innovative activities from the mobile terminal with proper planning and scientific layout.

Keywords: mobile knowledge service WeChat Mini Programs knowledge discovery science and technology big data knowledge graph